

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representation of
The original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

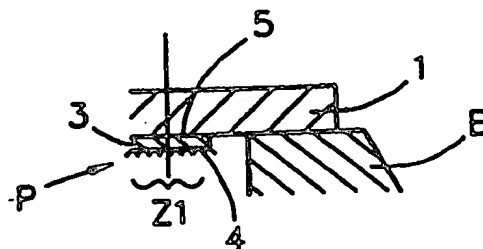
(51) Classification internationale des brevets ⁶ : G02B 7/182, G01C 19/66, H01S 3/083	A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 98/53355 (43) Date de publication internationale: 26 novembre 1998 (26.11.98)
<p>(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR98/00980</p> <p>(22) Date de dépôt international: 15 mai 1998 (15.05.98)</p> <p>(30) Données relatives à la priorité: 97/06099 20 mai 1997 (20.05.97) FR</p> <p>(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): SEXTANT AVIONIQUE [FR/FR]; Aéroport de Villacoublay, F-78140 Vélizy Villacoublay (FR).</p> <p>(72) Inventeurs; et (75) Inventeurs/Déposants (US seulement): BONNAUDET, Etienne [FR/FR]; Thomson-CSF Propriété Intellectuelle, Dépt. Protection et Conseil, 13, avenue du Président Salvador Allende, F-94117 Arcueil Cedex (FR). PLAN, Christophe [FR/FR]; Thomson-CSF Propriété Intellectuelle, Dépt. Protection et Conseil, 13, avenue du Président Salvador Allende, F-94117 Arcueil Cedex (FR). JAULAIN, Yves [FR/FR]; Thomson-CSF Propriété Intellectuelle, Dépt. Protection et Conseil, 13, avenue du Président Salvador Allende, F-94117 Arcueil Cedex (FR).</p> <p>(74) Mandataire: THOMSON-CSF PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE; Dépt. Protection et Conseil, 13, avenue du Président Salvador Allende, F-94117 Arcueil Cedex (FR).</p>	<p>(81) Etats désignés: RU, US, brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Publiée Avec rapport de recherche internationale. Avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues.</p>	

(54) Title: GYROMETER LASER MIRROR WITH DIRECTLY MOUNTED REFLECTING CHIP

(54) Titre: MIROIR A PASTILLE REFLECHISSANT RAPPORTEE, UTILISABLE DANS UN GYROMETRE LASER

(57) Abstract

The invention concerns a mirror comprising a reflecting chip (P), of small dimensions, having on one side a reflecting surface (4) and on the other side, a fixing surface (5) suitably treated to enable it to be fixed on a substrate (1) comprising a first fixing range suitably treated to be fixed, by gluing, soldering or thermocompression bonding on a laser gyrometer optical block (B) surface, and a second fixing range (Z₁) surface treated such that the chip (P) fixing surface (5) can be made integral thereon by gluing, soldering or thermocompression. The invention is applicable to the production of laser gyrometers.



(57) Abrégé

Le miroir selon l'invention comprend une pastille réfléchissante (P), de petites dimensions, qui présente d'un côté, une face réfléchissante (4) et de l'autre côté, une face de fixation (5) ayant subi un traitement de surface approprié pour permettre sa fixation sur un substrat (1) comprenant une première plage de fixation ayant subi un traitement approprié pour pouvoir se fixer, par collage, soudage ou thermocompression sur une face du bloc optique (B) d'un gyromètre laser, et une seconde plage de fixation (Z₁) ayant subi un traitement de surface de manière à ce que la face de fixation (5) de la pastille (P) puisse venir s'y solidariser par collage, soudage ou thermocompression. L'invention s'applique à la réalisation de gyromètres laser.

UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkménistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	ML	Mali	TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	MN	Mongolie	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MR	Mauritanie	UA	Ukraine
BR	Brazil	IL	Israël	MW	Malawi	UG	Ouganda
BY	Bélarus	IS	Islande	MX	Mexique	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	NE	Niger	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NL	Pays-Bas	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norvège	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NZ	Nouvelle-Zélande	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	PL	Pologne		
CM	Cameroun	KR	République de Corée	PT	Portugal		
CN	Chine	KZ	Kazakhstan	RO	Roumanie		
CU	Cuba	LC	Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
CZ	République tchèque	LI	Liechtenstein	SD	Soudan		
DE	Allemagne	LK	Sri Lanka	SE	Suède		
DK	Danemark	LR	Libéria	SG	Singapour		
EE	Estonie						

MIROIR A PASTILLE REFLECHISSANTE RAPPORTEE, UTILISABLE

5 DANS UN GYROMETRE LASER.

10 La présente invention concerne un miroir à pastille réfléchissante rapportée, utilisable dans un gyromètre laser.

Elle s'applique aussi bien à des gyromètres monoaxes dans lesquels les cavités optiques s'étendent dans un même plan qu'à des gyromètres triaxes dans
15 lesquels les cavités optiques s'étendent tridimensionnellement à l'intérieur d'un même bloc optique.

D'une manière générale, on sait qu'un gyromètre laser comprend habituellement :

20

- un bloc optique, en matériau isolant et à faible coefficient de dilatation, dans lequel est aménagé un parcours optique par exemple carré ou triangulaire,
- des miroirs placés dans les régions angulaires du parcours optique de manière à obtenir une cavité optique résonnante,
- 25 - un milieu amplificateur engendrant dans la cavité optique, deux ondes lumineuses tournant en sens inverse l'une de l'autre,
- des moyens d'activation mécaniques permettant de faire osciller le bloc optique par rapport à son support pour éviter les effets de blocage entre les
- 30 deux ondes lumineuses.

Habituellement, les miroirs utilisés dans ces gyromètres sont de trois types différents :

- 35
- des miroirs réfléchissants montés fixement sur le bloc optique,
 - des miroirs transmettant associés à des optiques mélangeuses qui permettent d'effectuer un mélange des ondes lumineuses, pour créer des franges d'interférence sur un ensemble de cellules photoélectriques, le défilement

desdites franges représentant la rotation angulaire du gyrolaser et étant transformé par lesdites cellules photoélectriques en signaux électriques utilisables,

- des miroirs dits "mobiles", appelés piézo-électriques, néanmoins montés
5 fixement sur le bloc optique, associés à des moyens d'asservissement de la longueur de cavité de manière à ce que la fréquence de résonance de la cavité optique corresponde à celle pour laquelle le gain du milieu amplificateur de lumière est maximum.

- 10 Ces différents miroirs et, en particulier, les miroirs piézo-électriques, doivent présenter des caractéristiques souvent inconciliables.

Ils doivent notamment :

- 15 - être aussi légers et indéformables que possible pour être insensibles aux vibrations,
- être insensibles aux contraintes thermiques,
- être montés sans jeu entre les pièces qui les composent,
- être exempts de tout risque de fluage, notamment des colles, pour que lors
20 du vieillissement, la longueur de la cavité ne soit pas modifiée,
- avoir une dynamique suffisante pour compenser les variations de longueur de la cavité optique dans tout le domaine de température où le gyromètre est appelé à fonctionner,
- pouvoir être fixés sur le bloc optique par adhérences moléculaires,
- 25 - et en plus avoir de très bonnes qualités réfléchissantes, soit un niveau de pertes brutales par diffusion, absorption et transmission extrêmement faible.

- 30 Habituellement, ces miroirs comprennent un substrat présentant une face polie sur laquelle est déposé un revêtement réfléchissant composé d'un empilement de couches multidiélectriques.

- 35 Dans le cas d'un miroir piézo-électrique, le substrat comprend un élément cylindrique plein, suspendu par deux membranes parallèles radiales en forme de rondelles qui s'étendent perpendiculairement à l'axe dudit élément pour venir se fixer sur une pièce annulaire de support et de fixation. Les déplacements axiaux de l'élément cylindrique sont assurés par un moteur piézo-électrique pouvant consister en un bilame venant en appui sur la face de l'élément cylindrique opposé au miroir.

Il s'avère que la réalisation de ces miroirs selon les techniques actuelles est relativement complexe et coûteuse en raison du traitement de la face réfléchissante du substrat et du dépôt de la matière réfléchissante dans la zone de dépôt souhaitée de cette face.

En effet, dans le cas d'un miroir fixe présentant une surface de réflexion plane ou sphérique dans lequel le substrat consiste en une lame, la face portant la couche réfléchissante sert également à la fixation du miroir sur le bloc optique : dans les zones périphériques de cette face où s'effectue la fixation, l'état de surface doit être différent de celui de la zone réfléchissante et ne doit pas recevoir de revêtement réfléchissant.

Ce problème se retrouve également dans certains types de miroirs piézo-électriques dans lesquels la face réfléchissante et la face de fixation sont situées dans un même plan, la face de fixation étant dans le prolongement de la face réfléchissante.

Bien entendu, la difficulté de réalisation du traitement de surface et du dépôt de la couche réfléchissante s'accroît en fonction de la complexité de la forme du substrat.

Un autre inconvénient de cette technique est que les procédés de dépôt de couche réfléchissante qui exigent des traitements dans des conditions, par exemple de pression et de température, peuvent entraîner la détérioration et/ou la déformation du substrat et de l'ensemble moteur piézo-électrique. Ceci oblige un ordre particulier des opérations de fabrication.

A cet inconvénient s'ajoute celui relatif au fait que lors du contrôle qualité du miroir, un nombre important d'ensembles substrat/miroir doivent être rejetés en raison de défauts de la couche réfléchissante. De ce fait, plus le substrat est complexe et plus la perte de coût est importante.

L'invention a donc plus particulièrement pour but de supprimer tous ces inconvénients.

Elle propose, à cet effet, un miroir réalisé en au moins deux parties, à savoir :

- une pastille réfléchissante, de petites dimensions, qui présente d'un côté, une face réfléchissante plane ou présentant une certaine sphéricité et, de l'autre côté, une face de fixation ayant subi un traitement de surface approprié pour permettre sa fixation sur un substrat de miroir fixe ou piézo-électrique, et
- un substrat de miroir fixe ou piézo-électrique comprenant deux plages de fixation, à savoir : une première plage de fixation ayant subi un traitement de surface approprié pour pouvoir se fixer par une technique de collage, de soudage ou de thermocompression sur une face du bloc optique, et une seconde plage de fixation ayant subi un traitement de surface de manière à ce que la face de fixation de la pastille puisse venir s'y solidariser également par une technique de collage, de soudage ou de thermocompression.

Avantageusement, le traitement de surfaces des deux plages de fixation est de même nature que le traitement de la face de fixation de la pastille réfléchissante.

Grâce à ces dispositions, il devient plus facile et moins coûteux de réaliser des substrats, pouvant présenter des formes complexes et qui n'ont pas à subir de traitements de surface de haute précision comparables à ceux nécessaires pour réaliser la face réfléchissante de la pastille, ni même à subir les contraintes thermiques nécessaires pour effectuer le dépôt de couches réfléchissantes.

De même, les deux plages de fixation du substrat pourront être situées dans un même plan, voire dans deux plans parallèles, la première plage de fixation entourant la seconde.

En outre, le substrat pourra être réalisé en un matériau différent de celui de la pastille, par exemple un matériau moins coûteux et plus facilement usinable.

Ce substrat pourra donc être réalisé séparément de la pastille selon des techniques différentes. Les traitements les plus délicats et exigeant la plus haute précision n'étant effectués que sur des pièces de géométrie simples et de petites dimensions. Il devient donc possible de réaliser les miroirs selon des processus industriels à cadence rapide.

Enfin, la surface de la pièce à traiter étant ainsi extrêmement minimisée, le nombre de pièces traitées par campagne de dépôt pourra se voir augmenté de

façon extrêmement avantageuse, d'où un coût par campagne de dépôt réellement diminué.

Des modes d'exécution de l'invention seront décrits ci-après, à titre d'exemples non limitatifs, avec référence aux dessins annexés dans lesquels :

5 Les figures 1A à 4A sont des demi-coupes schématiques de substrats de miroirs, fixes (figure 1A) et mobiles ou piézo-électriques (figures 2A à 4A) ;

10

Les figures 1B à 4B sont des demi-coupes des substrats représentés sur les figures 1A à 4A, montés sur un bloc optique de gyromètre et équipés de pastilles réfléchissantes rapportées.

15 Le substrat 1 représenté sur les figures 1A et 1B se compose d'une plaquette de section rectangulaire réalisée en le même matériau que le bloc optique B sur lequel elle vient se fixer. Ce substrat 1 peut, par exemple, présenter une forme circulaire de diamètre de 20 mm et être destiné à comprendre sur l'une de ses faces 2 une zone centrale coaxiale Z_1 de diamètre pouvant aller de 4 à 8 mm
20 au niveau de laquelle doit s'effectuer la réflexion du rayonnement laser. Sur la face 2, la couronne comprise entre la zone réfléchissante et le bord circulaire du substrat constitue une zone de fixation Z_2 utilisée pour assurer la fixation du substrat 1 sur le bloc optique B.

25 Il s'avère que selon les techniques usuelles de réalisation des miroirs de gyromètres laser, la zone centrale Z_1 et la zone de fixation Z_2 , toutes deux présentes sur la même face, doivent faire l'objet de deux traitements ou degrés d'usinage différents.

30 Ainsi pour permettre d'assurer une bonne fixation par liaison en adhérence moléculaire, la zone de fixation Z_2 doit présenter une planéité de l'ordre de $\lambda/10$ et une rugosité appropriée à ce type de liaison.

35 Par contre, la zone centrale Z_1 doit en outre subir un micropoli de manière à atteindre une rugosité inférieure à 1 Å. Cette zone doit être ensuite recouverte d'un certain nombre de couches réfléchissantes obtenues par un dépôt de matière (par exemple selon les techniques IBS ou IAD) habituellement suivi

d'un traitement de recuit à une température supérieure à quelques centaines de degrés.

Il est clair que ce traitement thermique exclut la possibilité d'utiliser avant
5 dépôt des procédés de liaison (par exemple pour l'assemblage d'un substrat
réalisé en plusieurs parties ou l'assemblage du moteur piézo-électrique) ne
tenant pas à cette température.

Bien entendu, une fois que la couche réfléchissante est déposée, des
10 précautions particulières doivent être prises pour éviter tout risque de
détérioration (rayures) ou pollutions de la face réfléchissante.

Ainsi, compte tenu du temps de réalisation des miroirs qui comprend à la fois
les temps de préparation, de dépôt et de nettoyage, le prix de revient des
15 miroirs est très élevé malgré l'usage de machines automatiques dont la capacité
est fonction du diamètre du substrat.

Comme précédemment mentionné, l'invention a pour but de réduire ces
inconvenients en remplaçant les opérations de traitement et le dépôt sur la
20 zone centrale Z_1 portant la couche réfléchissante par la fixation, au niveau de
cette zone centrale Z_1 , d'une pastille réfléchissante P (par exemple d'un
diamètre de 4 à 8 mm) comprenant un support 3 réalisable en une matière de
même nature que le substrat 1 ou en une autre matière. Ce support 3 présente
25 d'un côté une face réfléchissante 4 traitée de manière à obtenir une haute
précision (planéité de l'ordre de 1 Å) ainsi qu'un bon coefficient de réflexion
et, de l'autre côté, une face de fixation 5 ayant subi un traitement de surface
approprié pour permettre sa fixation sur la zone centrale Z_1 du substrat 1 par
exemple par une technique de liaison par adhérence moléculaire de même
nature que celle réalisée entre le substrat 1 et le bloc optique B.

30 Avantageusement, la totalité de la face 2 du substrat 1 recevra un même
traitement de surface (par exemple une planéité de l'ordre de $\lambda/10$, λ étant la
longueur d'onde du rayonnement laser engendré dans le bloc optique B)
convenant à la fois à sa solidarisation au bloc optique B et à la pastille
35 réfléchissante P.

La figure 1B montre le substrat 1 fixé par sa zone périphérique Z_2 sur le bloc
optique B et sur lequel est fixée, au niveau de la zone centrale Z_1 , une pastille

réfléchissante P sur laquelle a été préalablement effectué un dépôt de matière réfléchissante.

5 Dans l'exemple représenté sur les figures 2A, 2B et 3A, 3B, le substrat 1' comprend un corps cylindrique central C suspendu par deux membranes parallèles radiales, axialement décalées M_1 , M_2 , qui s'étendent perpendiculairement à l'axe du corps C, pour venir se fixer sur une bague de support et de fixation SF coaxiale audit corps C.

10 Les faces radiales 6, 7 du corps C et de la bague SF situées d'un même côté s'étendent dans un même plan. La face radiale 7 de la bague SF sert de face de fixation du substrat 1' sur le bloc optique B, tandis que la face radiale 6 du corps C sert de face de fixation de la pastille réfléchissante P. Ces deux faces radiales 6, 7 sont traitées de la même façon pour obtenir une planéité de l'ordre
15 de $\lambda/10$ ou même inférieure.

Les figures 2B et 3B montrent le substrat 1' fixé sur le bloc optique B au niveau de la face radiale 7 et dont la face radiale 6 du corps C porte une
20 pastille réfléchissante P.

Dans l'exemple illustré sur la figures 2B, les faces radiales 8, 9 du corps C et de la bague SF situées à l'opposé des faces radiales 6, 7, s'étendent dans un même plan et portent un équipement bilame 10 solidarisé, au niveau de sa périphérie, sur la bague grâce à une virole V venant se fixer par collage sur la
25 paroi cylindrique de la bague SF et dont une bordure V' vient en retour sur la face extérieure de l'équipement 10.

Par contre, dans l'exemple représenté sur les figures 3A et 3B, l'actionnement du corps C est assuré par un disque ajouré 11, équipé de céramiques piézo-
30 électriques 12, qui est directement solidarisé par exemple par collage, à la face 9 de la bague SF située à l'opposé des faces de fixation 6, 7.

Dans cet exemple, la bague SF présente un alésage étagé dont le diamètre est plus important dans sa partie adjacente au disque 11.

35 Le substrat représenté sur les figures 4A et 4B présente une structure similaire à celui des figures 3A et 3B, à la différence que :

- la face de fixation 6 du miroir, la face de fixation 7 du substrat 1" sur le bloc optique B et la face extérieure 13 de l'une des deux membranes M_2 s'étendent dans un même plan,
- 5 - la face extérieure 14 de l'autre membrane M_1 s'étend dans le plan de la face radiale 9 de la bague SF située à l'opposé de la face de fixation 7,
- la longueur axiale du corps C est plus grande que celle de la bague SF de sorte que le corps C s'étend sur une longueur h au-delà du plan de la face
10 extérieure de la membrane M_1 et de la face radiale 9.

L'actionnement du corps est ici assuré par un bilame 15 qui s'étend radialement dans le plan de la face 8 du corps C. Ce bilame 15 est par ailleurs fixé par collage au niveau de sa périphérie, sur un caisson de dilatation 16 lui-même
15 fixé par collage sur la face radiale 9 de la bague SF. La hauteur de ce caisson 16 est sensiblement égale à la longueur h de la partie dépassante du corps C par rapport au plan.

Ce mode d'exécution présente l'avantage de pouvoir réaliser le substrat 1" en
20 plusieurs parties, de fixer ensuite par collage les bilames 15 sur la bague SF par l'intermédiaire du caisson de dilatation 16 puis d'effectuer des tests de fonctionnement avant de réaliser la fixation de la pastille réfléchissante P sur le corps C.

25 Dans les exemples illustrés figures 2A à 4B, le substrat est réalisé en deux parties assemblées et éventuellement collées au niveau d'un plan transversal de symétrie de la bague SF.

Bien entendu, le substrat pourrait comprendre plus de deux parties assemblées
30 différemment.

Revendications

1. Miroir à pastille réfléchissante rapportée, destiné à être fixé sur le bloc optique B d'un gyromètre laser,

5 caractérisé en ce qu'il est réalisé en au moins deux parties, à savoir :

- 10 - une pastille réfléchissante (P), de petites dimensions, qui présente d'un côté, une face réfléchissante (4) et, de l'autre côté, une face de fixation (5) ayant subi un traitement de surface approprié pour permettre sa fixation sur un substrat (1) de miroir fixe ou piézo-électrique, et
- 15 - un substrat de miroir fixe ou piézo-électrique (1, 1', 1'') comprenant deux plages de fixation, à savoir : une première plage de fixation (Z₂, 7) ayant subi un traitement de surface approprié pour pouvoir se fixer par une technique de collage, de soudage ou de thermocompression sur une face du bloc optique (B), et une seconde plage de fixation (Z₁, 6) ayant subi un traitement de surface de manière à ce que la face de fixation (5) de la pastille (P) puisse venir s'y solidariser également par une technique de collage, de soudage ou de thermocompression.

20 2. Miroir selon la revendication 1, caractérisé en ce que le traitement de surfaces des deux plages de fixation (Z₁, 6 - Z₂, 7) est de même nature que le traitement de la face de fixation (5) de la pastille réfléchissante (P), ce traitement permettant d'obtenir une planéité de l'ordre de $\lambda/10$, voire inférieure.

25 3. Miroir selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que les deux plages (Z₁, Z₂) de fixation du substrat (1, 1', 1'') sont situées dans un même plan ou dans deux plans parallèles.

4. Miroir selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la première plage de fixation (Z_2 , 7) entoure la seconde (Z_1 , 6).

5 5. Miroir selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la pastille réfléchissante (P) comprend un support (3) comprenant une face de fixation (5) et une face réfléchissante (4) présentant une planéité de l'ordre de 1 Å et un bon coefficient de réflexion.

10 6. Miroir selon la revendication 5, caractérisé en ce que le substrat (1, 1', 1'') est réalisé en un matériau différent de celui du susdit support (3).

15 7. Miroir selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le susdit substrat (1, 1', 1'') est réalisé en une ou plusieurs parties.

20 8. Miroir selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le substrat (1, 1', 1'') comprend un corps cylindrique central (C) suspendu à une bague de support et de fixation coaxiale (SF) par deux membranes parallèles radiales axialement décalées (M_1 , M_2), les faces radiales (6, 7) de la bague (SF) et du corps (C) situées d'un même côté servant respectivement de face de fixation du substrat (1, 1', 1'') sur le bloc optique (B) et de face de fixation (5) de la pastille réfléchissante (P).

25 9. Miroir selon la revendication 8, caractérisé en ce que les faces radiales (8, 9) du corps (C) et de la bague (SF) situées à l'opposé des susdites faces radiales (6, 7) portent un équipement d'actionnement de type bilame ou piézo-électrique (8, 9).

30

10. Miroir selon la revendication 9,
caractérisé en ce que la fixation du susdit équipement sur la susdite bague (SF)
est assurée par collage.

5 11. Miroir selon la revendication 10, —
caractérisé en ce que les faces radiales (8, 9) du corps (C) et de la bague
s'étendent dans un même plan, et en ce que l'équipement d'actionnement (10)
est solidarisé au niveau de sa périphérie sur la bague (SF), grâce à une virole
(V) venant se fixer par collage sur la paroi cylindrique de la bague (SF) et dont
10 une bordure (V') vient en retour sur la face extérieure de l'équipement (10).

12. Miroir selon la revendication 10,
caractérisé en ce que le susdit équipement d'actionnement (11) est directement
solidarisé à la face (9) de la bague (SF) située à l'opposé des faces de fixation
15 (6, 7).

13. Miroir selon la revendication 10,
caractérisé en ce que la susdite fixation s'effectue par l'intermédiaire d'un
caisson de dilatation (16).

20 14. Miroir selon la revendication 13,
caractérisé en ce que le susdit corps (C) s'étend au-delà du plan de la face
radiale (9) de la bague (SF), sur une longueur sensiblement égale à la hauteur
du susdit caisson (16).

1/1

Fig.1A

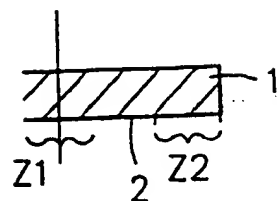


Fig.1B

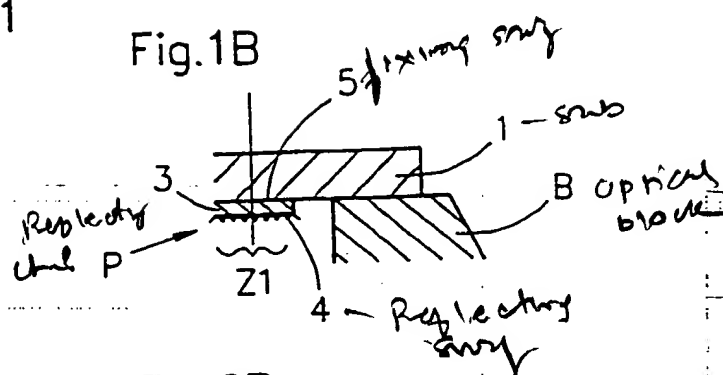


Fig.2A

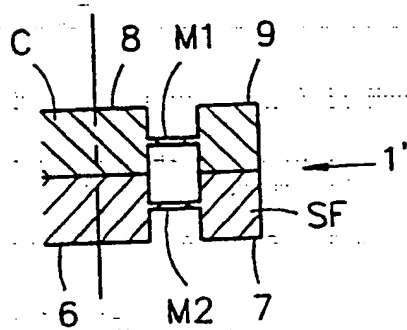


Fig.2B

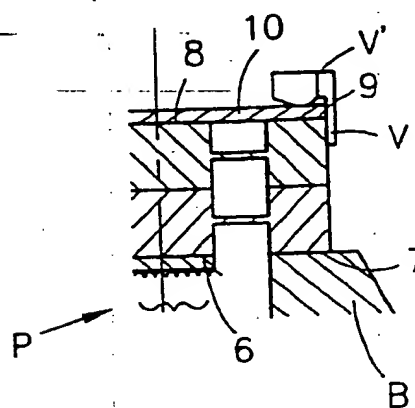


Fig.3A

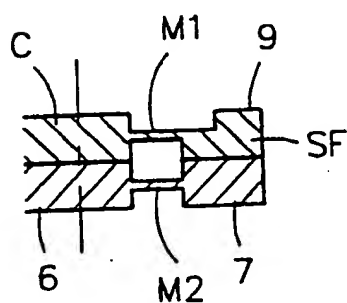


Fig. 3B

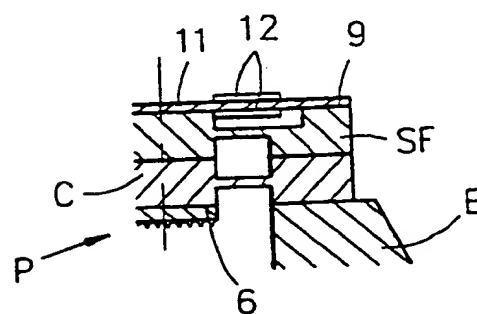


Fig.4A

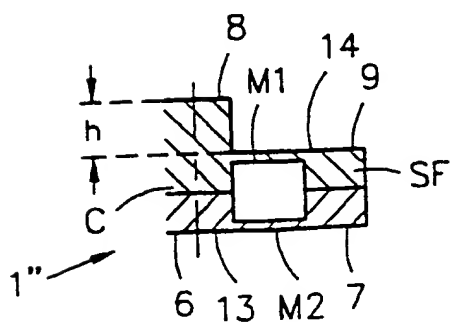
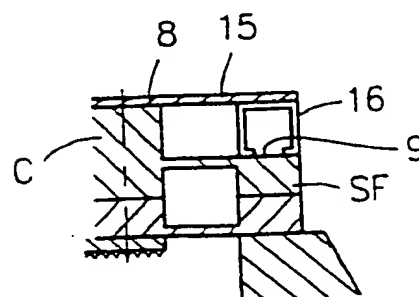


Fig. 4B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 98/00980

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 G02B7/182 G01C19/66 H01S3/083

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 G02B G01C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 512 265 A (HONEYWELL INC) 11 November 1992 see abstract; figures 2,3,8,10,13 see column 5, line 45 - column 7, line 10	1,3,4, 6-12
X	US 5 116 128 A (HALL DAVID B ET AL) 26 May 1992 see abstract; figures 2-5 see column 4, line 13 - line 36 see column 5, line 33 - line 61 see column 7, line 27 - line 33	1,3,4, 6-10,12
A	US 4 915 492 A (TOTH THEODOR A) 10 April 1990 see abstract; figures 1,3,4 see column 2, line 50 - column 3, line 15 --- -/--	1-10,12



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

G document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 September 1998

Date of mailing of the international search report

14/09/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Jakober, F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

international Application No

PCT/FR 98/00980

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 628 201 A (SFENA) 8 September 1989 see abstract; figures 2,3,6 see page 12, line 17 - page 13, line 2 see page 19, line 5 - line 7	1-4,6-12
A	US 5 198 262 A (YAMADA ISAO ET AL) 30 March 1993 see abstract	5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 98/00980

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0512265 A	11-11-1992	US 5162870 A CA 2063755 A JP 6026868 A	10-11-1992 05-10-1992 04-02-1994
US 5116128 A	26-05-1992	NONE	
US 4915492 A	10-04-1990	NONE	
FR 2628201 A	08-09-1989	EP 0331581 A	06-09-1989
US 5198262 A	30-03-1993	JP 3266803 A DE 4109031 A	27-11-1991 19-09-1991

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No

PCT/FR 98/00980

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 6 G02B7/182 G01C19/66 H01S3/083

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 6 G02B G01C

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP 0 512 265 A (HONEYWELL INC) 11 novembre 1992 voir abrégé; figures 2,3,8,10,13 voir colonne 5, ligne 45 - colonne 7, ligne 10	1,3,4, 6-12
X	US 5 116 128 A (HALL DAVID B ET AL) 26 mai 1992 voir abrégé; figures 2-5 voir colonne 4, ligne 13 - ligne 36 voir colonne 5, ligne 33 - ligne 61 voir colonne 7, ligne 27 - ligne 33	1,3,4, 6-10,12
A	US 4 915 492 A (TOTH THEODOR A) 10 avril 1990 voir abrégé; figures 1,3,4 voir colonne 2, ligne 50 - colonne 3, ligne 15	1-10,12

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- "&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

4 septembre 1998

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

14/09/1998

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Jakober, F

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No

PCT/FR 98/00980

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	FR 2 628 201 A (SFENA) 8 septembre 1989 voir abrégé; figures 2,3,6 voir page 12, ligne 17 - page 13, ligne 2 voir page 19, ligne 5 - ligne 7	1-4,6-12
A	US 5 198 262 A (YAMADA ISAO ET AL) 30 mars 1993 voir abrégé	5

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale No

PCT/FR 98/00980

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevets(s)	Date de publication
EP 0512265	A	11-11-1992	US 5162870 A	10-11-1992
			CA 2063755 A	05-10-1992
			JP 6026868 A	04-02-1994
US 5116128	A	26-05-1992	AUCUN	
US 4915492	A	10-04-1990	AUCUN	
FR 2628201	A	08-09-1989	EP 0331581 A	06-09-1989
US 5198262	A	30-03-1993	JP 3266803 A	27-11-1991
			DE 4109031 A	19-09-1991